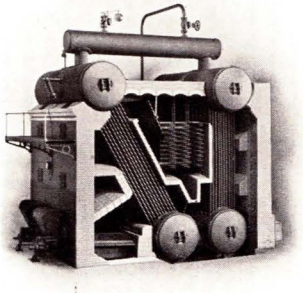
SULZER

CHAUDIÈRE AQUATUBULAIRE

CHAUDIÈRES A VAPEUR

DE DIFFÉRENTS TYPES:

Chaudières à un ou deux foyers ondulés, Chaudières doubles, Chaudières combinées, Chaudières à retour de flamme, Chaudières aquatubulaires, Chaudières semi-tubulaires, Chaudières à bouilleurs, Chaudières verticales, Chaudières pour l'utilisation des gaz d'échappement, etc.; Surchauffeurs de vapeur; Réchauffeurs d'eau (Economiseurs); Epurateurs d'eau; Réservoirs d'eau, etc.; Installations de tirages forcées; Grilles de tous les systèmes et pour combustibles divers, etc.



CHAUDIÈRE AQUATUBULAIRE SULZER

CHAUDIÈRE AQUATUBULAIRE SYSTÈME GARBE

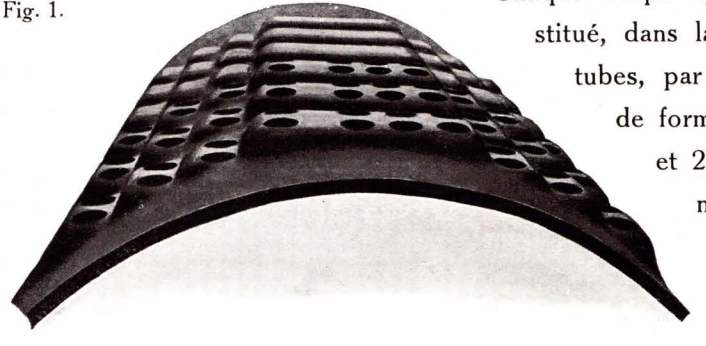
CONSTRUCTION SULZER

La chaudière aquatubulaire Sulzer réunit les avantages des chaudières aquatubulaires et des chaudières à grand volume d'eau. La construction est d'une extrême simplicité, grâce à l'absence de lames d'eau et à la suppression radicale des couvercles pour les tubes; pour cette raison, cette chaudière est particulièrement indiquée pour de fortes pressions. La position presque verticale des tubes d'eau, et leur raccordement direct aux corps cylindriques, où ils aboutissent à pleine section, assurent une vive circulation et une bonne vaporisation. Ceci, joint à la vaste surface d'ébullition et aux forts volumes d'eau et de vapeur, donne à cette chaudière une puissance remarquable.

De nombreux essais ont démontré que notre chaudière aquatubulaire développe facilement 30 kg de vapeur à l'heure par mètre carré de surface de chauffe, et qu'elle peut même être poussée au-delà de 40 kg sans aucun risque, et sans que le rendement en souffre beaucoup.

Cette chaudière est en outre d'une sécurité de marche absolue, et présente l'avantage de se mettre très rapidement sous pression.

Fig. 1.



Plaque ondulée, pressée hydrauliquement.

Chaque corps cylindrique est constitué, dans la partie recevant les tubes, par une tôle estampée de forme spéciale (figures 1 et 2), munie de proéminences étagées, de manière à présenter, normalement à chaque tube, une surface plane

pour le mandrinage. Comme la forme cylindrique se maintient dans les intervalles transversaux entre ces bosselages, il en résulte une surface ondulée d'une très grande résistance.

Le mandrinage se fait à l'intérieur des corps, de façon sûre et solide. La forme spéciale des plaques ondulées permet en outre, sans difficulté, le rechange ultérieur de tubes (fig. 3).

La chaudière aquatubulaire Sulzer s'exécute, suivant la grandeur, avec **un** ou **deux** faisceaux tubulaires, disposés transversalement et l'un derrière l'autre.

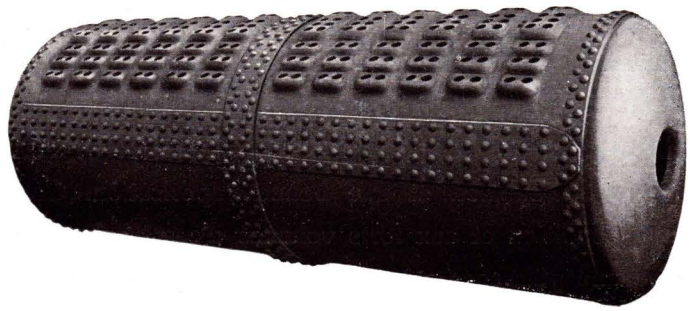


Fig. 2. Corps inférieur d'une chaudière.

La chaudière **simple** se fait pour des surfaces de chauffe de 100 à environ 300 m^2, la chaudière **double** pour des surfaces jusqu'à 1000 m^2.

La disposition **longitudinale** des faisceaux ne s'applique que lorsqu'il s'agit d'une chaudière chauffée par des gaz chauds d'autre provenance.

La chaudière simple (fig. 4) est munie d'un écran réfractaire à l'intérieur du faisceau, divisant ce dernier en deux moitiés inégales, la partie la plus grande étant exposée à l'action directe du feu. Les gaz chauds lèchent d'abord cette moitié antérieure et se rendent ensuite à la partie postérieure, soit directement, soit à travers le surchauffeur, suivant la position du papillon disposé à cet effet. La surchauffe peut donc être réglée et même supprimée à volonté.

Les corps supérieur et inférieur sont reliés par un gros tuyau de retour d'eau. Ce tuyau joue un rôle très important au point de vue de la pro-

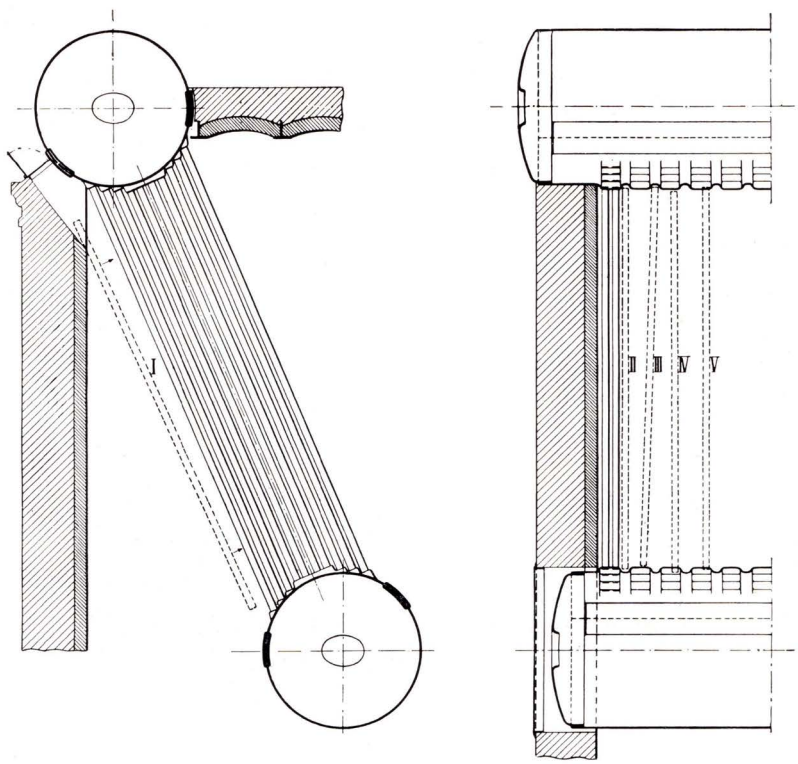


Fig. 3. Rechange d'un tube bouilleur.

ductivité de la chaudière, ainsi que des mesures exactes de la vitesse de circulation l'ont démontré. Les chaudières de grandes dimensions sont pourvues d'un collecteur de vapeur, relié au corps supérieur; les chaudières plus petites ont un dôme, muni d'un dispositif spécial pour retenir l'eau que la vapeur pourrait entraîner.

Dans la **chaudière double** (fig. 5) les deux faisceaux, placés l'un derrière l'autre, ont chacun un déflecteur; les gaz chauds traversent d'abord la moitié antérieure du premier faisceau et ensuite, à travers le surchauffeur ou non — suivant la position du papillon — la moitié postérieure, puis le second faisceau, pour se rendre à l'économiseur.

Les deux corps inférieurs sont reliés ensemble par des tubulures de larges dimensions. Les deux corps supérieurs communiquent par un gros

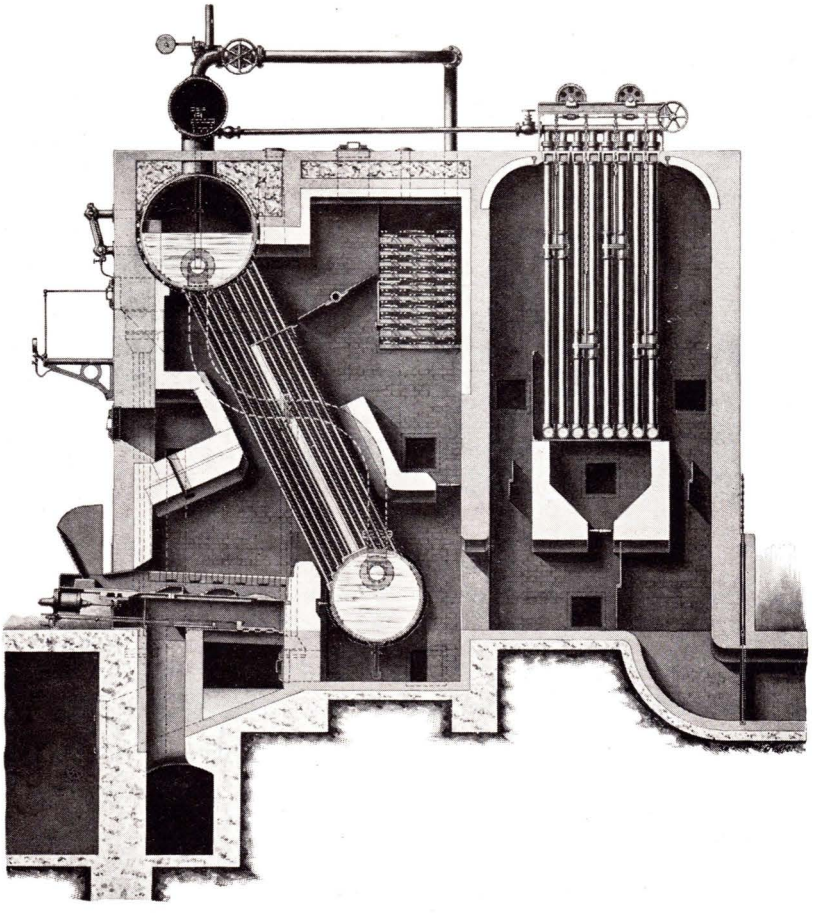


Fig. 4. Chaudière à un faisceau tubulaire.

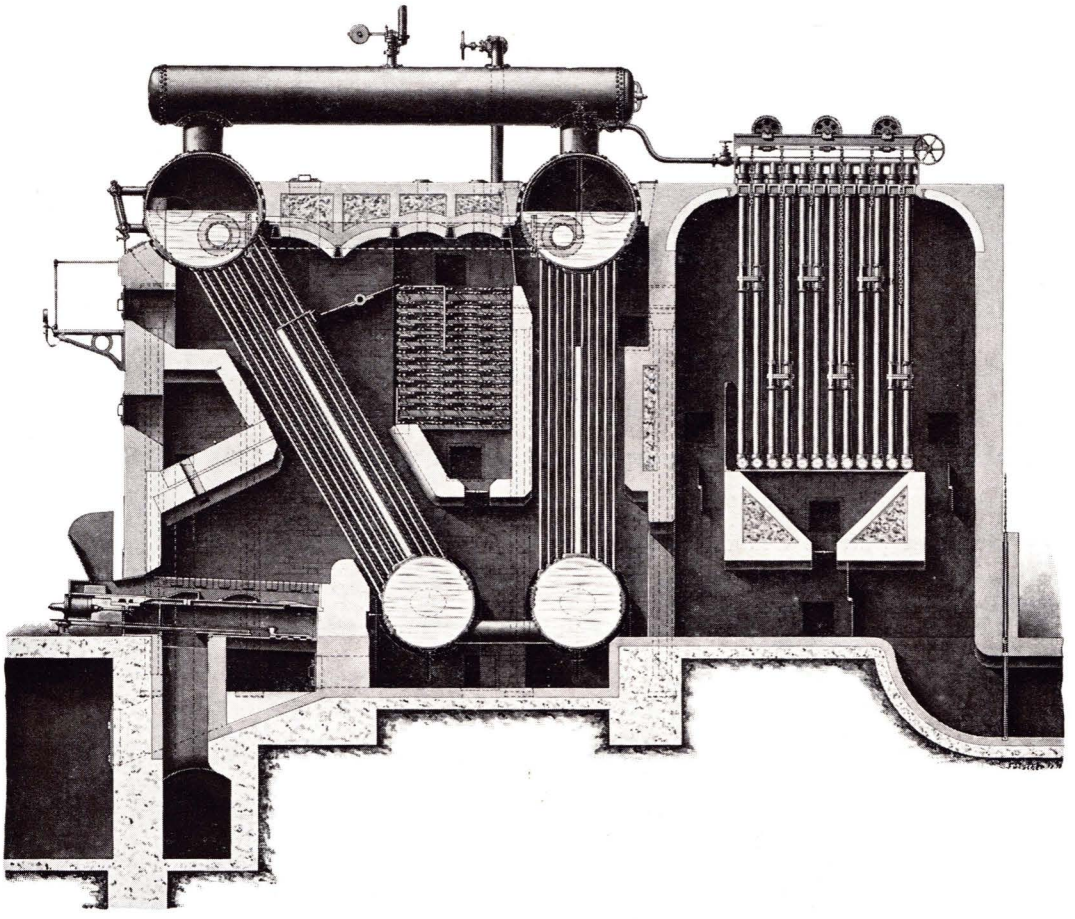


Fig. 5. Chaudière à deux faisceaux tubulaires.

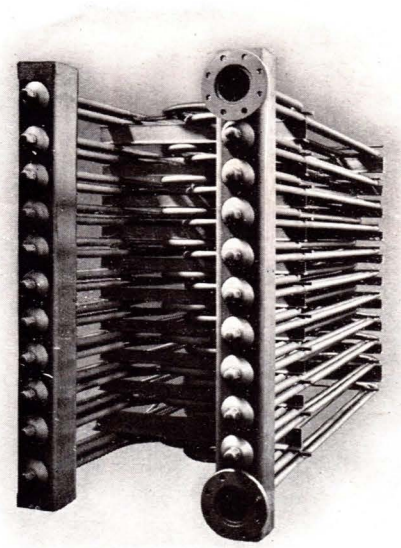


Fig. 6. Serpentins de surchauffeur.

tuyau d'eau latéral; en outre ils sont surmontés par un collecteur de vapeur qui les réunit.

La hauteur de la chaudière aquatubulaire Sulzer est relativement grande; par contre, **elle n'occupe qu'une surface restreinte en plan.** On peut donc facilement disposer l'économiseur immédiatement derrière la chaudière, et éviter ainsi des pertes de chaleur. Pour bien utiliser la place, on donnera à l'économiseur des tubes aussi longs que possible.

Comme **foyer, le chargeur automatique à propulsion inférieure** (fig. 9 et 10) s'adapte particulièrement bien à ce type de chaudière. Sa construction permet d'installer deux ou même trois foyers côte à côte, et d'obtenir ainsi un fonctionnement très rationnel. Ce chargeur automatique se distingue par un excellent rendement, une fumivorité absolue et un réglage facile.

Suivant les circonstances et suivant la qualité de la houille employée, il peut être avantageux de munir la chaudière de notre **grille à chaîne avec soufflage** (fig. 11 et 12). Consulter au sujet des chargeurs et grilles nos prospectus spéciaux.

Les avantages de la chaudière aquatubulaire Sulzer se résument comme suit:

Construction simple, d'où grande sécurité de service;

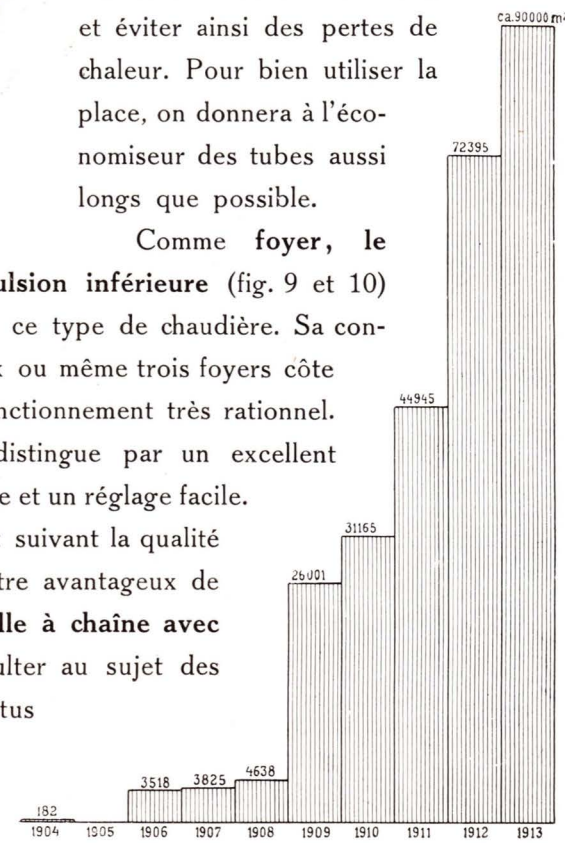


Fig. 7. Développement de la chaudière système Garbe (m^2 de surface de chauffe).

(Par suite de la guerre il a été impossible de rassembler les chiffres pour les années 1915 à 1919; mais il est incontestable que le développement de ce type de chaudière a progressé dans des proportions plus élevées qu'avant 1914).

Disposition verticale — ou presque — des tubes d'eau, assurant un contact parfait avec les gaz chauds sur toute la circonférence, d'où efficacité plus grande de la surface de chauffe, comparativement aux tubes à faible inclinaison;

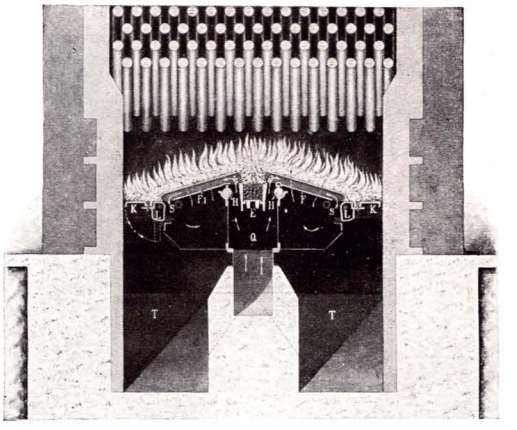


Fig. 8. Coupe schématique par une grille à propulsion inférieure.

Suspension indépendante du système, assurant la libre dilatation et évitant des fuites aux jonctions;

Circulation d'eau énergique, favorisée par la forte inclinaison des tubes et l'application de tuyaux de retour d'eau. Les bulles de vapeur engendrées dans les tubes **peuvent s'échapper librement vers le corps supérieur, où chaque tuyau débouche séparément et sans aucun rétrécissement;**

Des dépôts importants de cendres ne sauraient se former; la chaudière

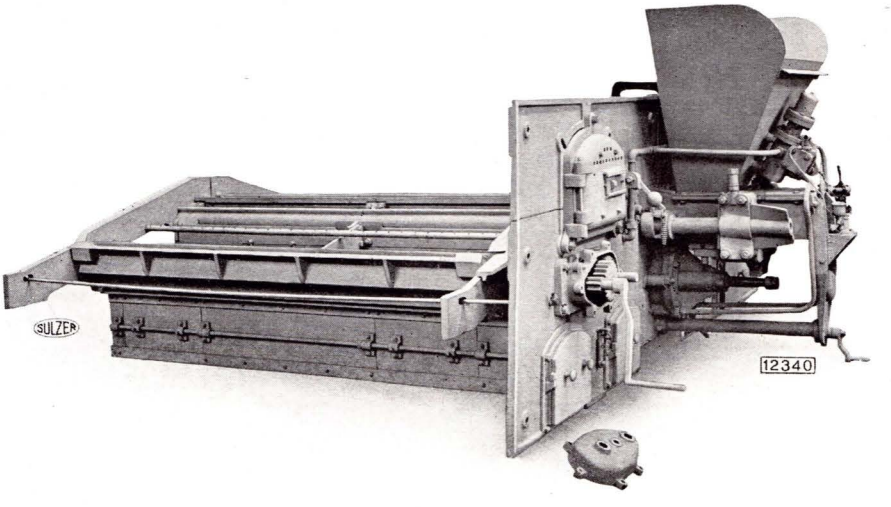


Fig. 9. Chargeur automatique à propulsion inférieure du charbon.

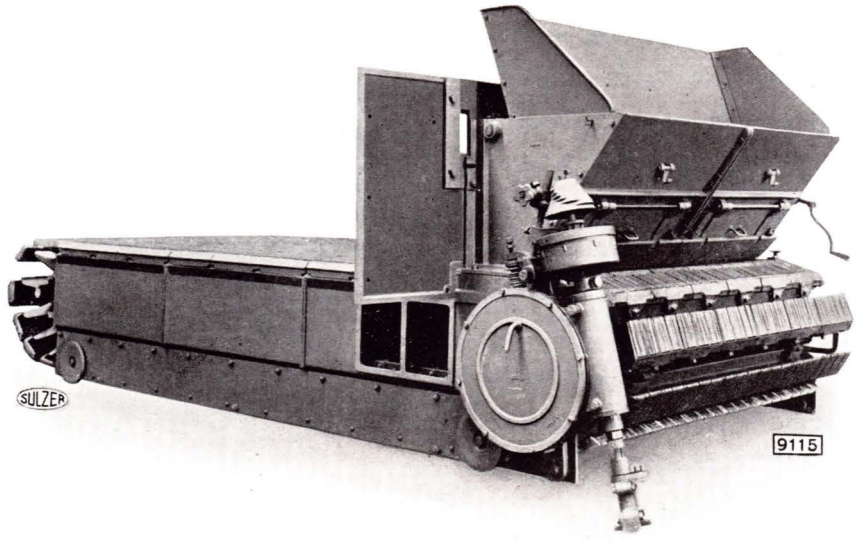


Fig. 10. Grille à chaîne à soufflage, avec décrassage automatique.

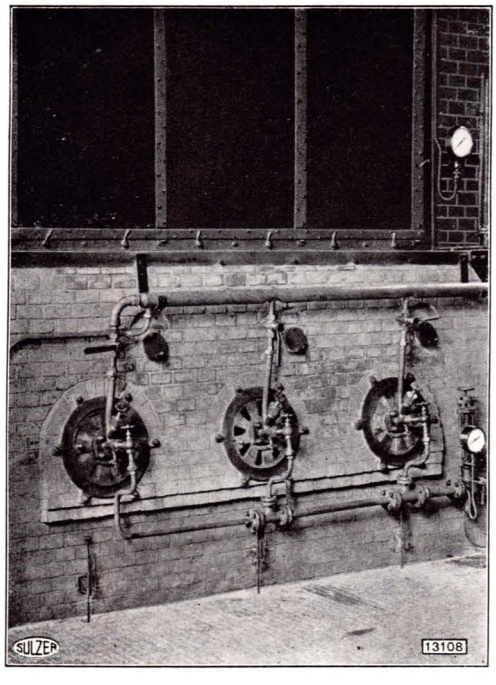


Fig. 11. Installation de brûleurs à l'huile.

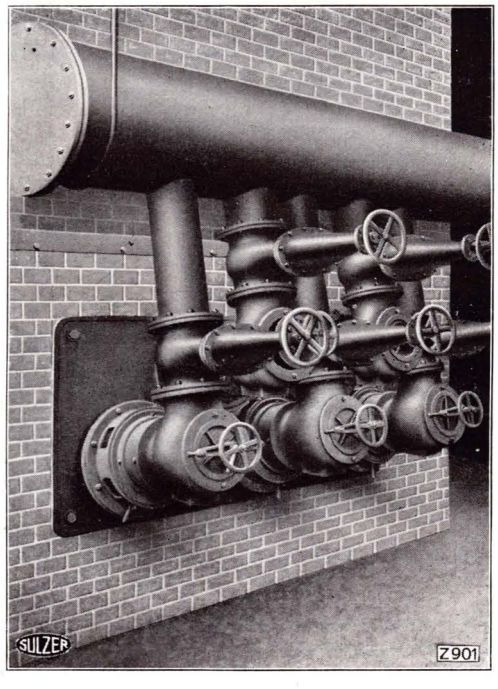


Fig. 12. Installation de brûleurs à gaz.

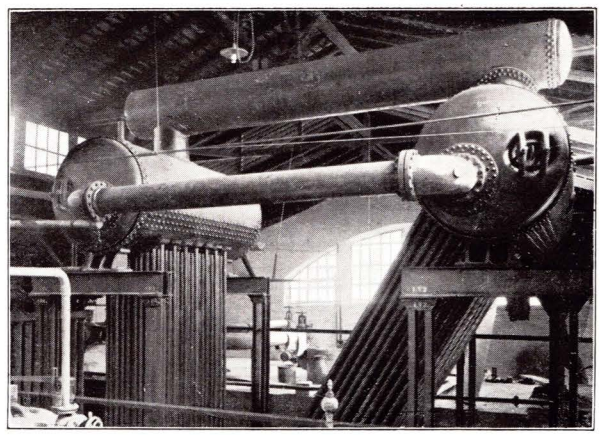


Fig. 13. Montage de la partie haute d'une chaudière.

peut donc marcher sans nettoyage pendant de longues périodes, sans que sa puissance productive diminue;

Des incrustations par le tartre ne se produisent guère, étant donné la grande vitesse de circulation dans les tubes; la boue se dépose très bien dans le large corps inférieur. Néanmoins il est recommandable de ne se servir que d'eau épurée pour l'alimentation;

Disposition avantageuse de la grille, spécialement pour chargeurs à propulsion inférieure, d'où **combustion parfaite et fumivore;**

Grande puissance de vaporisation avec bon rendement; voir à ce sujet les courbes ci-après qui se rapportent à une chaudière aquatubulaire Sulzer, de 260 m^2 de surface de chauffe et 12 kilos de pression.

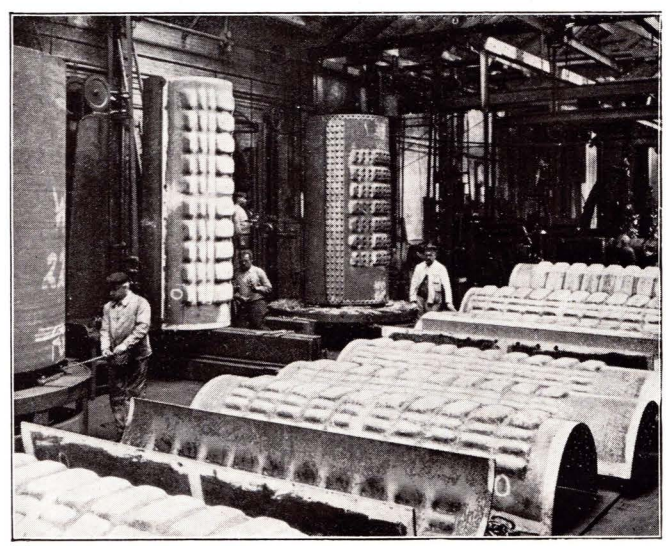


Fig. 14. **Atelier de chaudronnerie.**
Traçage des plaques ondulées.

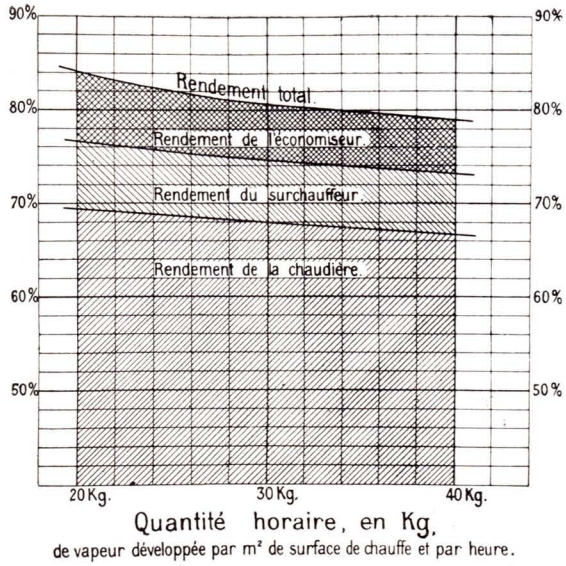


Fig. 15. Rendement des chaudières aquatubulaires système Garbe.

Nos chaudières aquatubulaires sont munies de **surchauffeurs pouvant être à volonté réglés ou mis hors du circuit des gaz;** ils se composent **de serpentins et de caissons en acier doux sans soudure.**

Les chaudières et surchauffeurs sont toujours munis des **garnitures** nécessaires, d'exécution soignée; notamment nous fournissons la **charpente métallique de suspension,** ainsi que **l'ossature pour la maçonnerie.** Toutes les garnitures fines, de forme robuste, sont construites dans nos propres ateliers; toutes les soupapes contiennent des bagues étanches en nickel, emmanchées à la presse. Nos indicateurs de niveau sont pourvus de **glaces à réflexion,** permettant la lecture facile à distance. Toutes les tubulures rivées à la chaudière sont **en acier coulé de première qualité.**

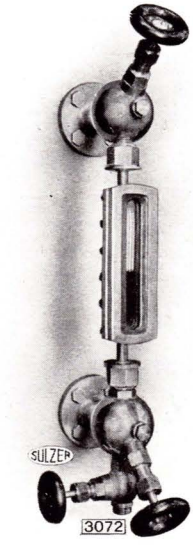


Fig. 16. Garniture de niveau d'eau.

Pour nos

Chaudières à foyers ondulés
Installations d'épuration d'eau
Chargeurs automatiques

voir nos prospectus spéciaux.

Economiseurs Sulzer

pour réchauffer l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur.

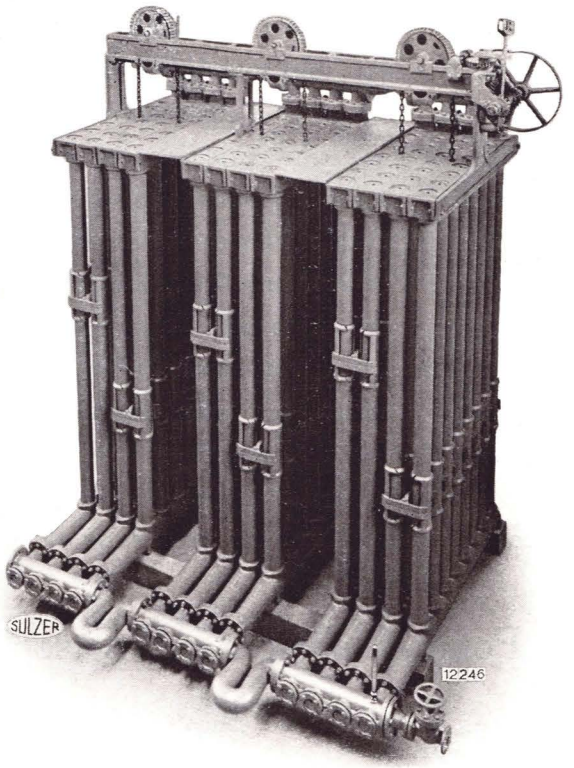


Fig. 17. Economiseur Sulzer.

Avantages. **Les nombreux avantages de l'installation d'un économiseur** peuvent être résumés succinctement comme suit:

1° Le réchauffage de l'eau d'alimentation n'est pas seulement avantageux à cause de l'économie de combustible, mais on arrive à protéger ainsi les chaudières et leurs rivetages des effets de la dilatation et de la contraction anormales qui en résultent, lorsqu'elles sont alimentées directement par de l'eau froide.

2° L'importante quantité d'eau chaude de 90 à 120°, que contient constamment l'économiseur, forme une grande réserve de chaleur et d'énergie qui permet donc de régulariser le service des chaudières et d'éviter ainsi de grandes pertes momentanées de pression.

3° Par suite de l'élévation de la température de l'eau dans l'économiseur, la plus grande partie des impuretés que l'eau d'alimentation peut contenir se dépose par suite de l'élévation de température de l'eau dans l'économiseur.

Si, en même temps, l'on ajoute à celle-ci une certaine quantité de soude, ces sédiments se déposent sous forme de boue dans les boîtes placées à la partie inférieure de l'appareil, d'où ils peuvent être extraits facilement; de ce fait, le nettoyage des chaudières est ainsi de beaucoup facilité.

4° **Dans la plupart des cas, le réchauffage de l'eau d'alimentation par l'économiseur peut atteindre 70° et même davantage, ce qui correspond au moins à une économie de 10 à 12%.**

5° L'installation d'un économiseur **se paie donc rapidement par l'économie de charbon** qui en résulte; l'amortissement du prix de toute l'installation (surtout avec les cours actuels des combustibles) se fait le plus souvent en une ou tout au plus deux années de service.

6° **Comme notre économiseur est entièrement construit en fonte,** si on l'alimente avec de l'eau de 35 à 40° environ, **sa durée sera très grande.**

Pompes alimentaires Sulzer.

Dans les grandes installations de chaudières, où dans la règle plusieurs chaudières doivent être alimentées simultanément, les pompes à piston habituelles sont maintenant toujours de plus en plus remplacées par des **pompes centrifuges.** Ces dernières ont, par rapport aux pompes à piston, les avantages de refouler des débits d'eau d'alimentation considérablement plus élevés, tout en ayant un encombrement beaucoup plus réduit, de fonctionner régulièrement et sans coups de bélier, d'une façon sûre et silencieuse et de n'exiger qu'une surveillance plus réduite. Lors d'utilisation de pompes centrifuges, les conduites d'eau d'alimentation peuvent

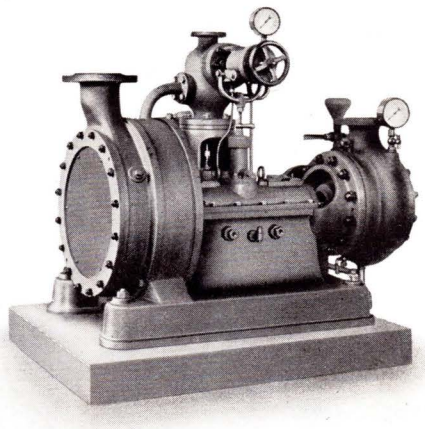


Fig. 18. Turbo-pompe alimentaire.

être fermées partiellement ou entièrement, sans qu'il en résulte d'augmentation de pression dangereuse dans les conduites.

Les pompes centrifuges alimentaires peuvent être actionnées par turbines à vapeur ou par moteurs électriques. L'actionnement par turbine à vapeur est toujours avantageux, lorsqu'il est possible d'utiliser la vapeur d'échappement, qui ne renferme aucune particule d'huile, pour le réchauffement de l'eau d'alimentation ou pour tout autre but de chauffage. Dans ces cas, les **turbo-pompes alimentaires** fonctionnent plus économiquement que les pompes centrifuges actionnées électriquement. On ne choisira la commande électrique que dans les cas où la récupération de la chaleur de la vapeur d'échappement de la turbine est impossible.

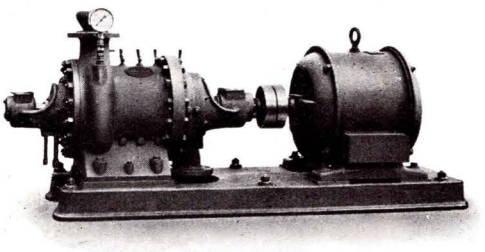
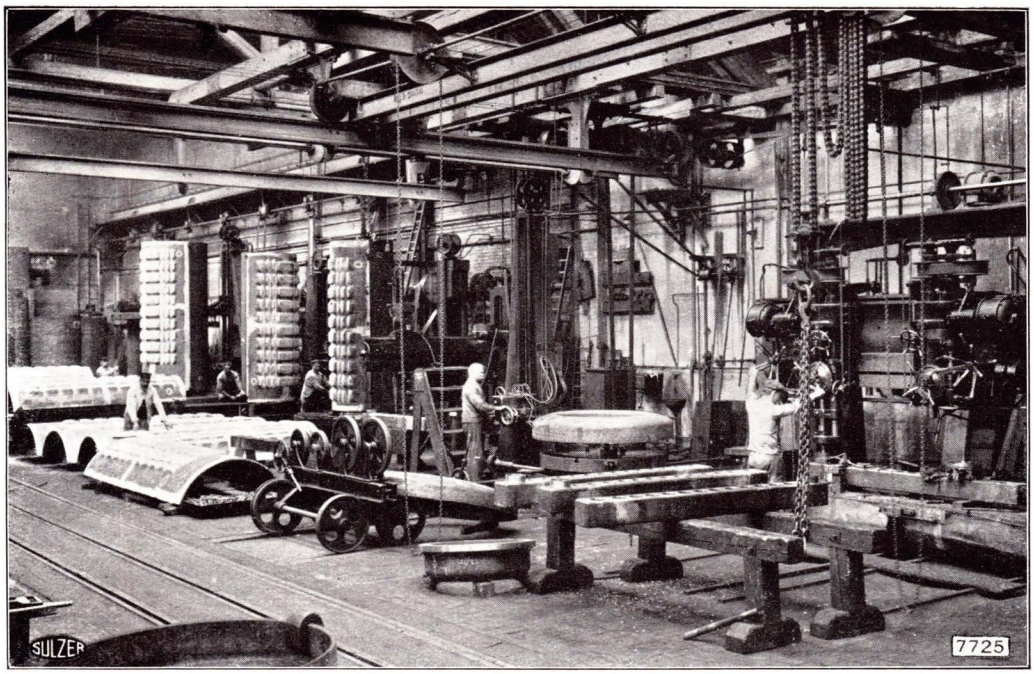


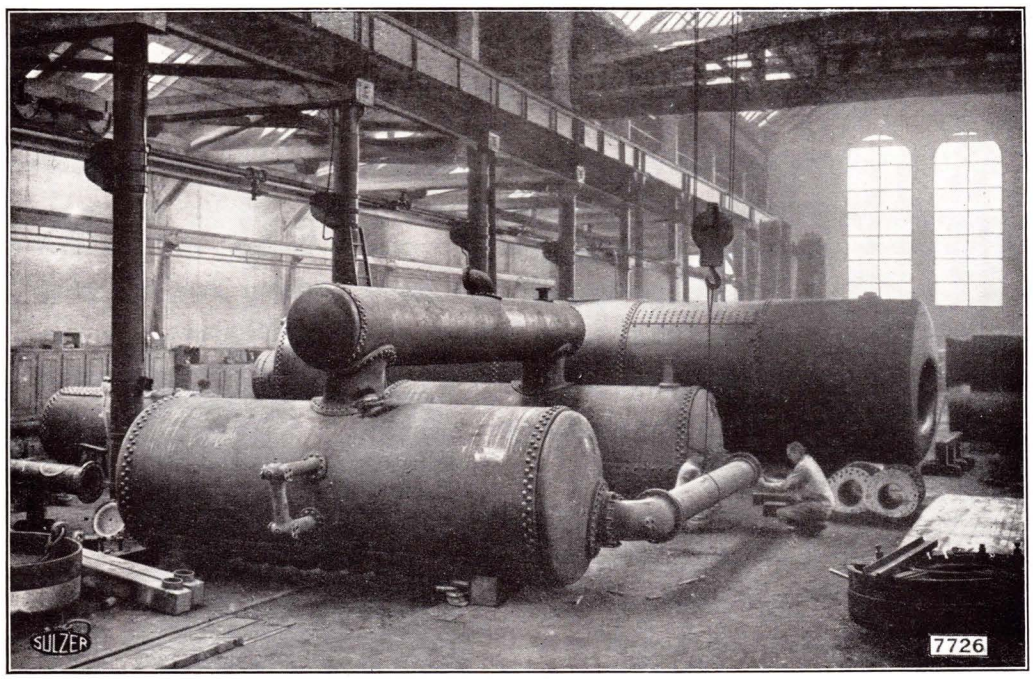
Fig. 19. Pompe centrifuge alimentaire à moteur électrique.

Avantages particuliers.

En résumé, nos **turbo-pompes alimentaires** présentent les avantages suivants: Construction simple, fonctionnement parfait. — Réglage précis. — Conditions de marche réglables entre de grandes limites. — Possibilité maximum d'utilisation de l'énergie calorifique encore contenue dans la vapeur d'échappement et, en conséquence, fonctionnement excessivement économique. — Frais de surveillance et d'entretien réduits. — Poids minime et encombrement réduit.



Ateliers de chaudronnerie. Poinçonnage et perçage des plaques ondulées.



Ateliers de chaudronnerie. Salle des montages.

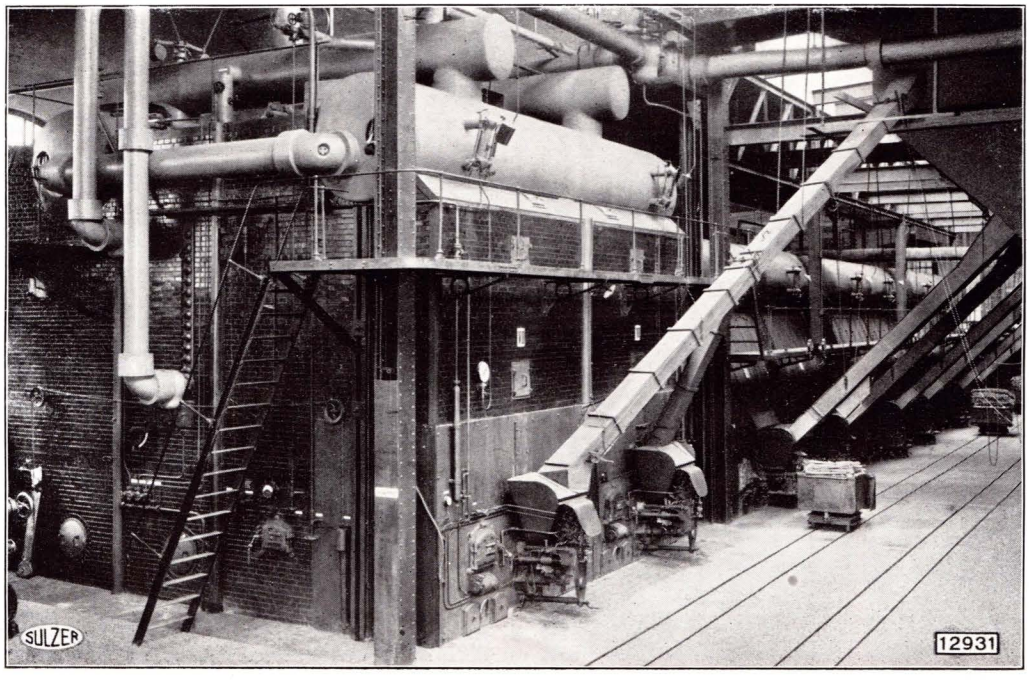
INSTALLATIONS DIVERSES DE CHAUDIÈRES AQUATUBULAIRES SULZER ET QUELQUES RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES

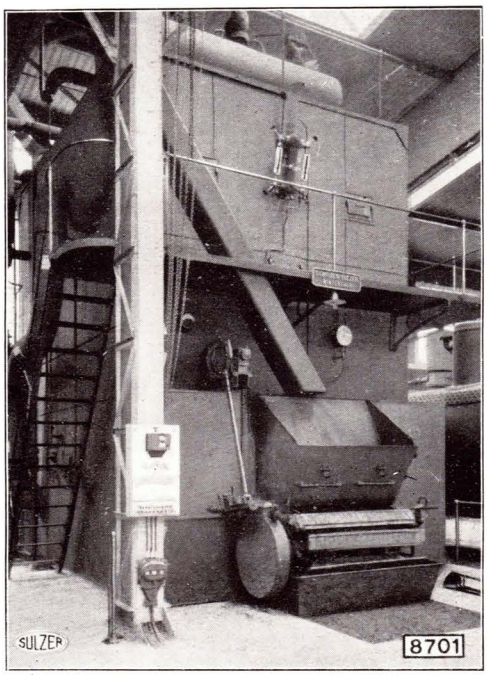
L'astérisque indique que la maison mentionnée nous á honoré d'une nouvelle commande.

No.	Surface de chauffe en m² par chaudière	Pression de marche atm	Commettant
3	300	10	Société Minière et Métallurgique de Peñarroya *Peñarroya* (Espagne)
1	100	13	Kansai Suiryoku Denki K. K., Nara *Nara* (Japon)
1	80	12	Chiozza & Turchi, Pontelagoscuro *Pontelagoscuro* (Italie)
1	265	12	Société anonyme ci-devant Georg Fischer, Schaffhouse *Schaffhouse* (Suisse)
3	150	14	Nagasaki Dento Kaisha, Nagasaki *Nagasaki* (Japon)
1	75	11	Takamatsu Dento K. K., Takamatsu, Kagawaken *Kagawaken* (Japon)
1	100	13	Baglione & Co., Creva-Cuore *Creva-Cuore* (Italie)
3	450	16	Société „Prowodnik", Riga *Riga* (Russie)
3	150	13	Brasserie Antarctica, São Paulo *São Paulo* (Brésil)
1	265	15	Société anonyme Sulzer Frères, Winterthur *Winterthur* (Suisse)
3	300	13	Godo Boseki K. K., Osaka *Osaka* (Japon)
1	115	13	Brasserie Ribeirão, São Paulo *São Paulo* (Brésil)
1	200	13	Fabrique de Papier, Cham, S. A. *Cham* (Suisse)
2	125	13	Osaka Boseki K. K., Osaka *Osaka* (Japon)
1	150	16	Société „Buffalo", Riga *Riga* (Russie)
1	425	13	Mitsui Bishi Mining Co., Ochi-Mine *Ochi-Mine* (Japon)
3	300	16	Fabrique de Papier, Biberist *Biberist* (Suisse)

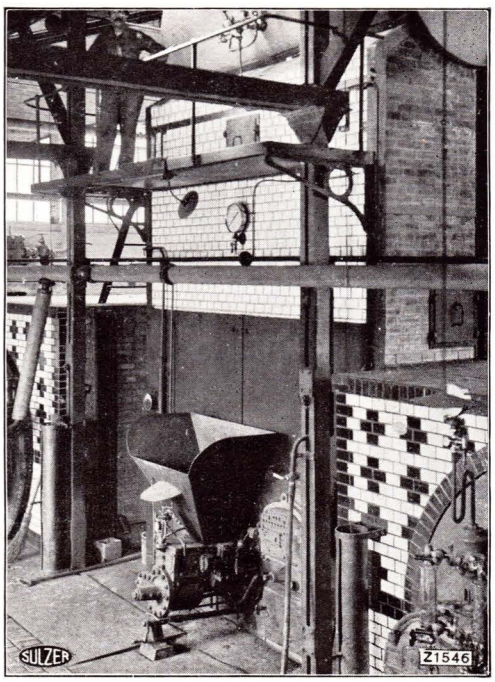
Fabrique de Papier Biberist, Biberist (Suisse).
Chaudières de 300 m² de surface de chauffe. Pression: 16 kg.



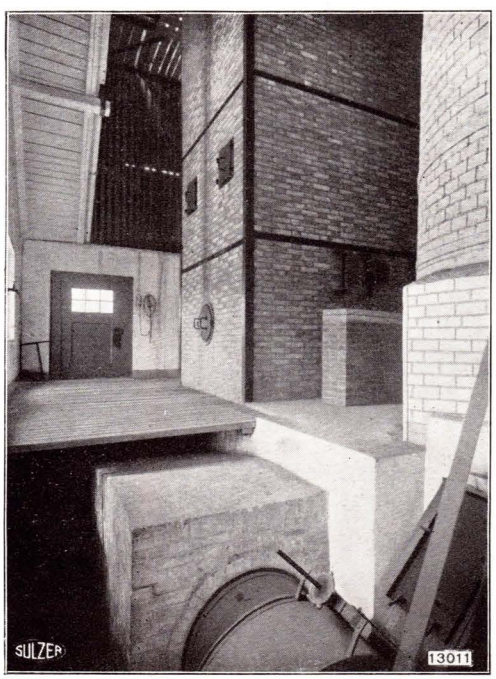
Station Centrale d'Electricité de la ville de Bâle (Suisse).
Chaudières de 350 m² de surface de chauffe. Pression: 13 kg.

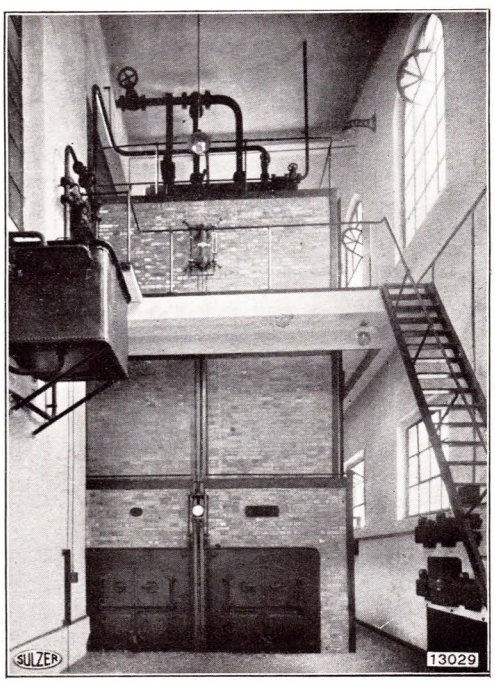


Exposition Nationale Suisse 1914.
Chaudière de 150 m² de surface de chauffe. Pression: 15 kg.



Fabrique de Papier, Cham (Suisse).
Chaudière de 200 m² de surface de chauffe. Pression: 13 kg.





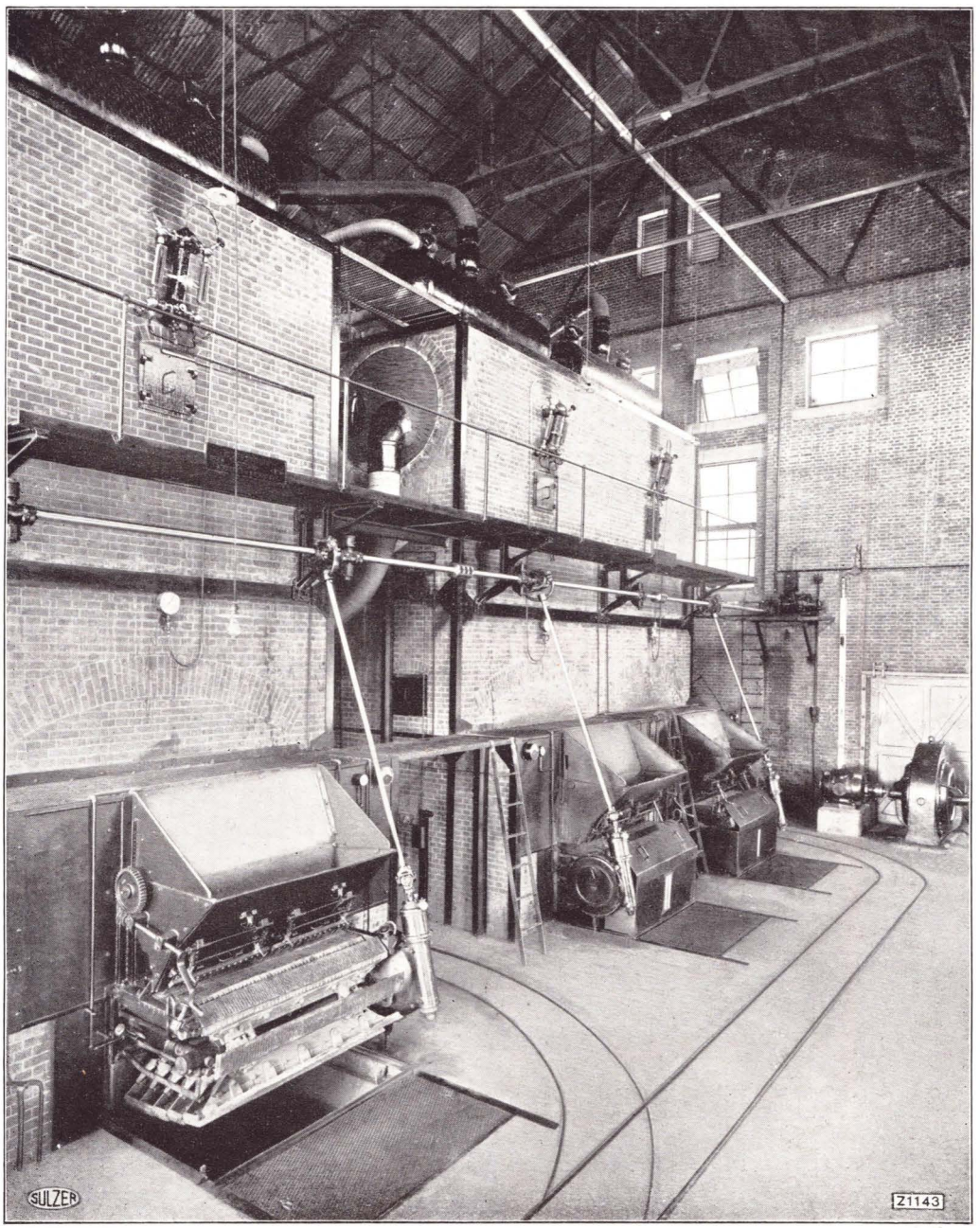
(Sans grille de secours)

Chaudières de 200 **m² de surface de chauffe pour l'utilisation des gaz** d'échappement des fours à gaz verticaux.

Usine à gaz, Winterthur.

(Avec une grille de secours)

Usine à gaz, Zurich.

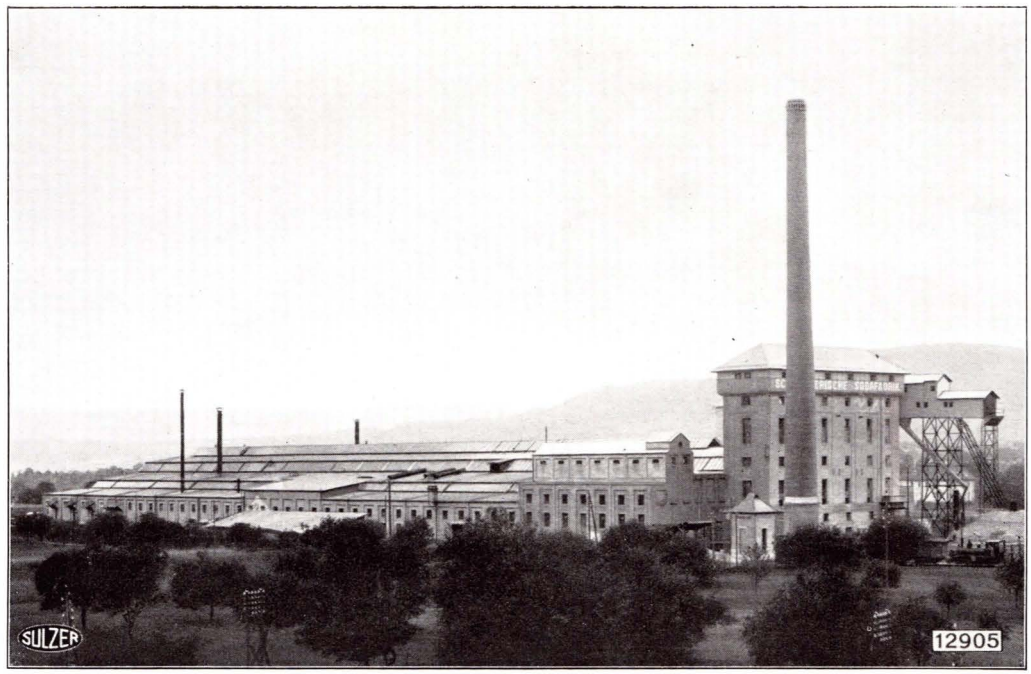


Godo Boseki k. k., Osaka (Japon).
Chaudières de 300 m² de surface de chauffe.
Pression: 13 kg.

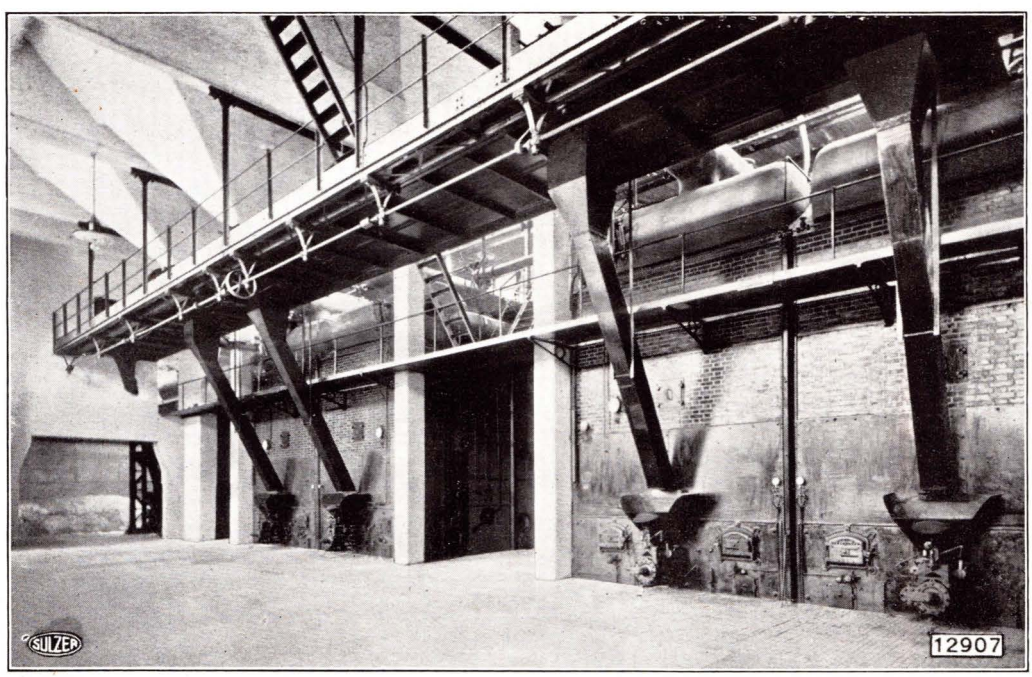
RÉFÉRENCES

L'astérisque indique que la maison mentionnée nous a honoré d'une nouvelle commande.

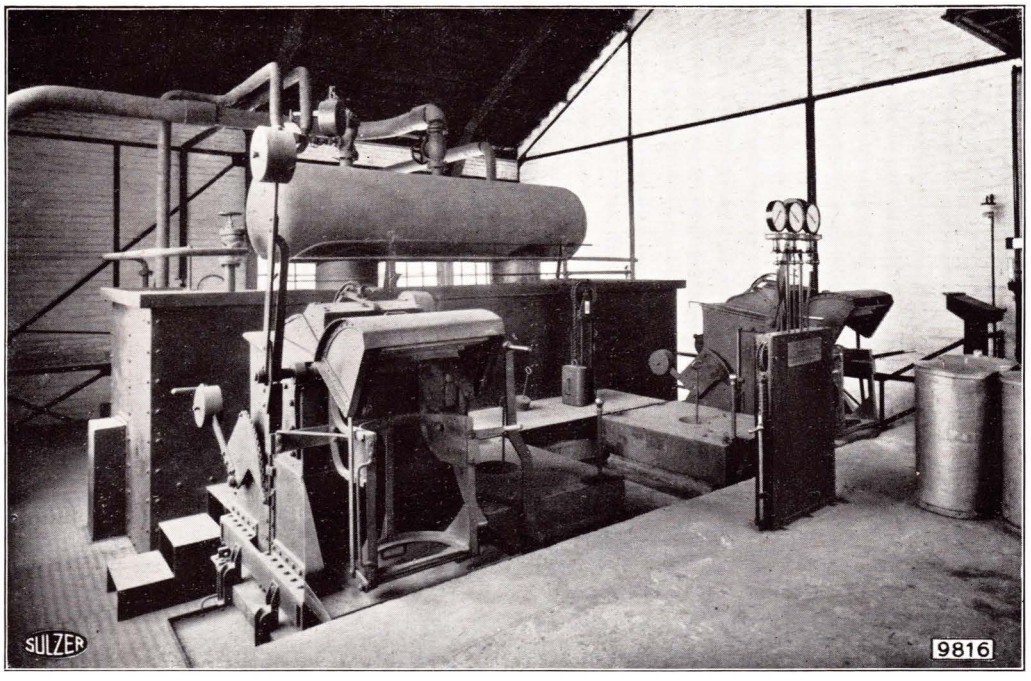
No.	Surface de chauffe en m^2 par chaudière	Pression de marche atm.	Commettant
1	450	16	*Société „Prowodnik", Riga *Riga* (Russie)
1	100	13	Brunnschweiler Frères, Hauptwil *Hauptwil* (Suisse)
1	150	16	*Société „Buffalo", Riga *Riga* (Russie)
3	150	13	Jomo Muslin Spinning Co., Gifu *Gifu* (Japon)
1	175	11	Raffinerie de sucre König, Petrograde *Petrograde* (Russie)
1	175	10	Centrale d'Electricité, Pskow *Pskow* (Russie)
8	350	16	Central Catalana de Electricidad, Barcelona *Barcelona* (Espagne)
6	200	13	Russian-American India Rubber Co., Petrograde *Petrograde* (Russie)
2	300	10	*Société Minière et Métallurgique de Peñarroya *Peñarroya* (Espagne)
4	200	13	*Russian-American India Rubber Co., Petrograde *Petrograde* (Russie)
1	500	12	Cervecería Argentina, Quilmes *Quilmes* (Argentine)
1	150	15	Exposition Nationale Suisse 1914 *Berne* (Suisse)
2	75	13	Nippon Flour Mill Co., Kurume *Kurume* (Japon)
2	225	13	Centrale d'Electricité, Archangelsk *Archangelsk* (Russie)
1	400	14	Société pour l'Industrie Chimique, Bâle *Usine de Monthey* (Suisse)
1	300	13	Société L. v. Roll, Gerlafingen *Gerlafingen* (Suisse)
1	100	12	Usine à gaz, Davos, S. A. *Davos* (Suisse)



Fabrique Suisse de Soude, Zurzach (Suisse).



Chaudières de 340 m² de surface de chauffe.
Pression: 15 kg.



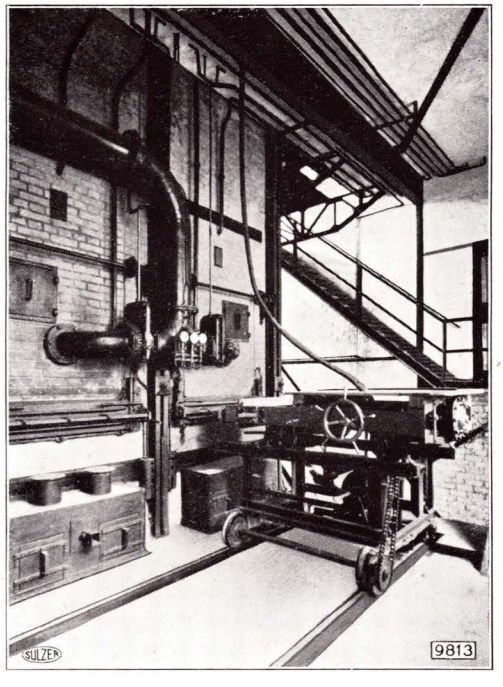
Palier de chargement et partie supérieure des fours et de la chaudière.

Station climatérique de la ville de Davos (Suisse).

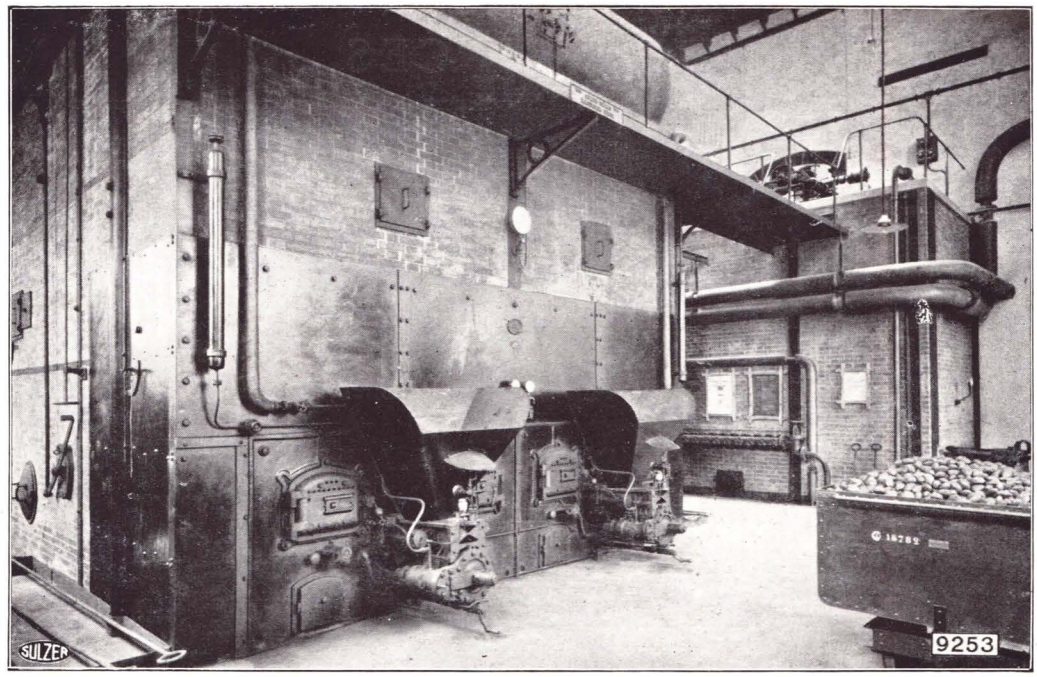
Chaudière de 100 m² de surface de chauffage.
Pression: 12 kg.

Pour l'utilisation des gaz d'échappement des fours pour l'incinération des ordures ménagères.

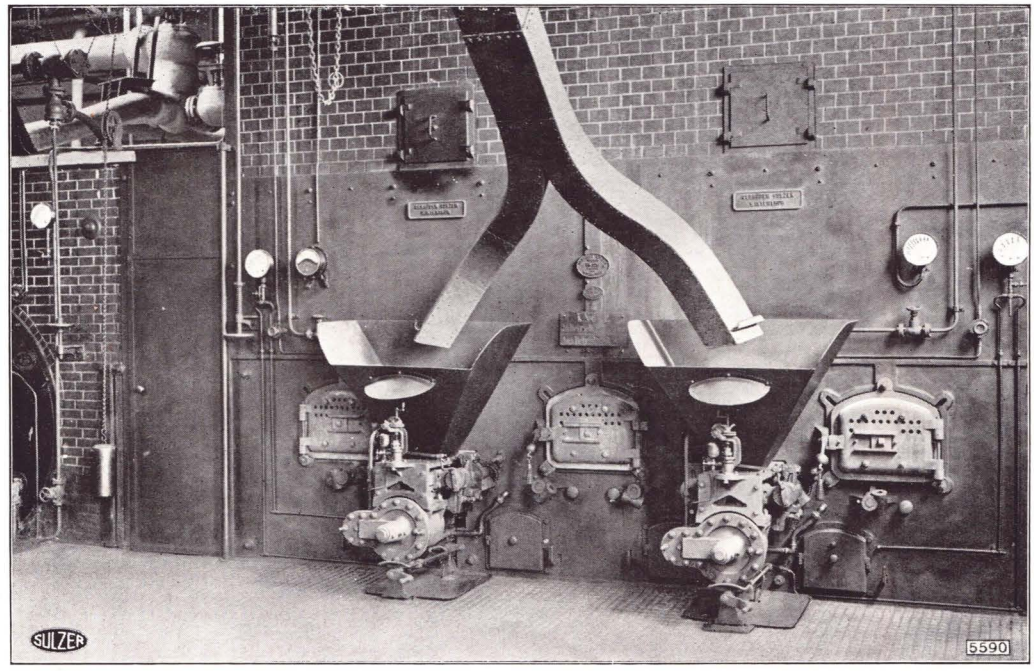
(Usine de Laret près Davos.)



Fassade des fours avec mécanisme d'extraction des scories.



Société pour l'Industrie Chimique, Bâle — Etablissement Monthey (Suisse).
Chaudières de 400 m² de surface de chauffe. Pression: 14 kg.

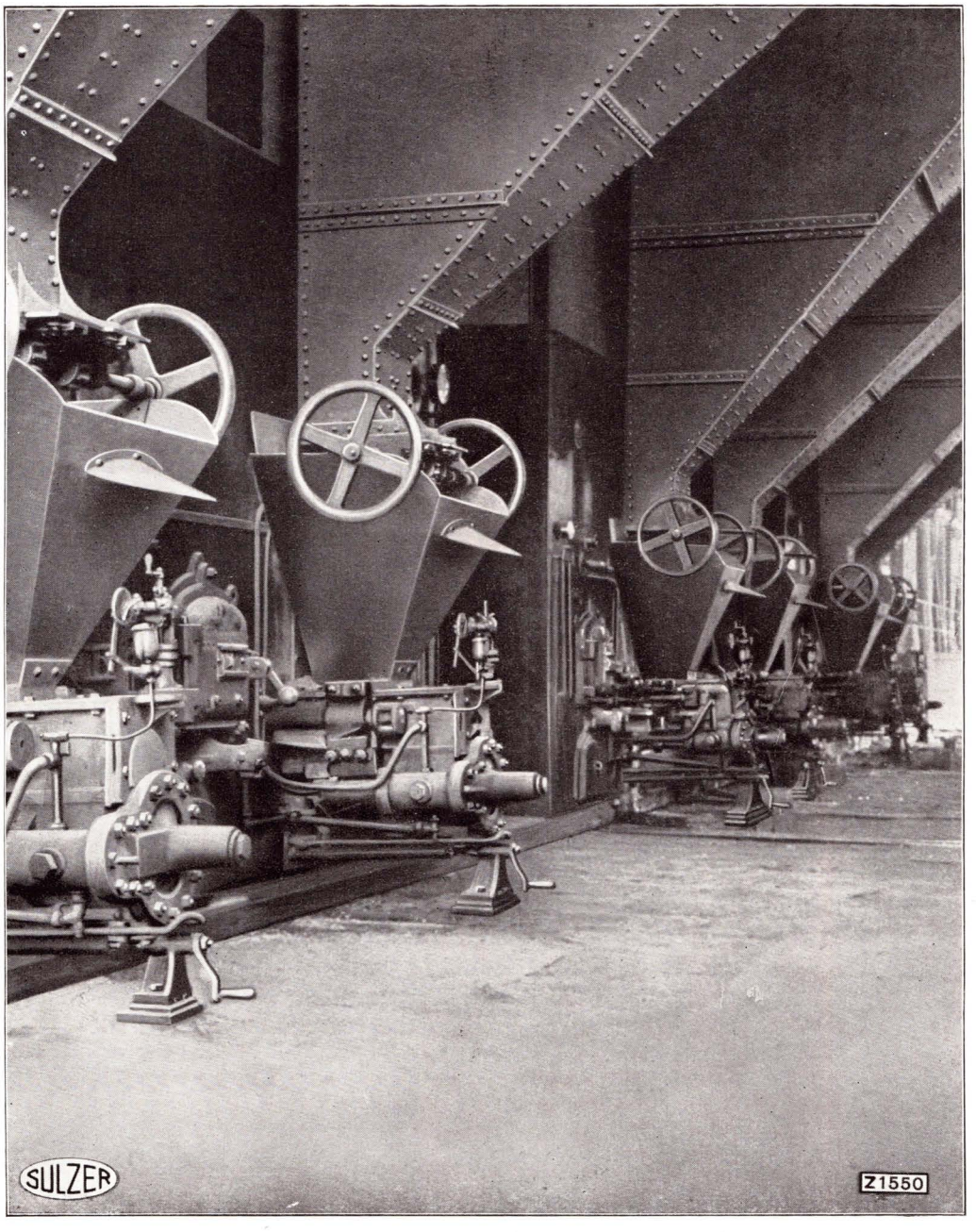


Société Anonyme Sulzer Frères, Winterthur (Suisse).
Chaudières de 265 m² de surface de chauffe. Pression: 14 kg.

RÉFÉRENCES

L'astérisque indique que la maison mentionnée nous a honoré d'une nouvelle commande.

No.	Surface de chauffe en m² par chaudière	Pression de marche atm.	Commettant
2	200	16	Fabrique Chimique Tentelew *Petrograde* (Russie)
1	150	14	*Nagasaki Dento Kaisha *Nagasaki* (Japon)
4	200	13	*Russian-American India Rubber ‚Treugolnik', Petrograde *Petrograde* (Russie)
1	400	18 1/2	Brown, Boveri & Co., S. A., Baden *Baden* (Suisse)
3	300	13	Fabrique de Papier, Perlen *Perlen* (Suisse)
2	200	14	Société Française et Italienne des Houillères de Dombrowa *Dombrowa* (Russie)
4	340	15	Fabrique Suisse pour la Soude, Zurzach *Zurzach* (Suisse)
3	350	15	Société Havraise d'Energie Electrique, Le Havre *Le Havre* (France)
2	300	13	*Godo Boseki K. K., Osaka *Osaka* (Japon)
1	250	14	Fabrique de Papier, Deisswil *Deisswil* (Suisse)
1	150	15	G. Vasselle, Froissy *Froissy* (France)
3	300	13	Koike Pulp Mill, Karafuto *Karafuto* (Japon)
1	200	13	*Fabrique de Papier, Cham, S.-A. *Cham* (Suisse)
5	600	15	*Société Minière et Métallurgique de Peñarroya *Peñarroya* (Espagne)
2	350	13	Centrale d'Electricité de la ville de Bâle *Bâle* (Suisse)
4	350	14	Anshanchan Steel Works, Anshanchan *Anshanchan* (Mandchourie)
6	300	15 1/2	Twerskaja Manufactur *Twer* (Russie)

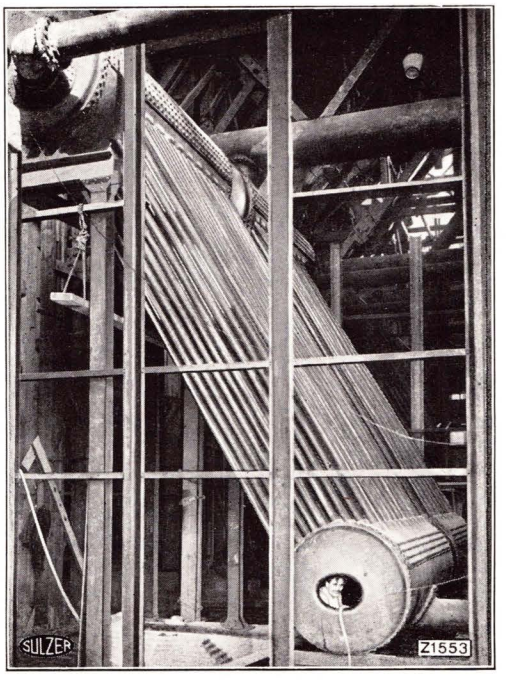


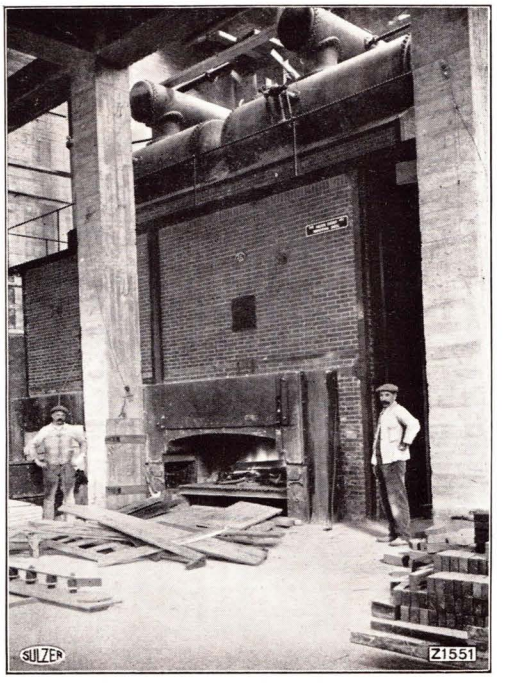
Société Minière et Métallurgique de Peñarroya, Peñarroya (Espagne).
Chaudières de 300 et 600 m^2 de surface de chauffe.
Pression: 15 kg.

RÉFÉRENCES

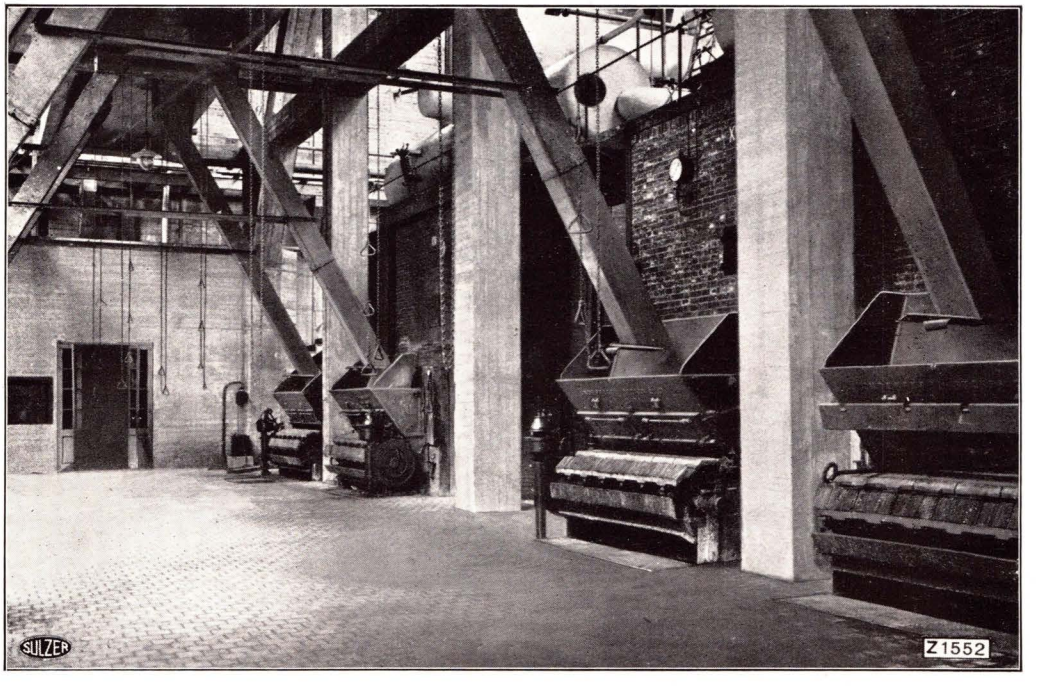
L'astérisque indique que la maison mentionnée nous a honoré d'une nouvelle commande.

No.	Surface de chauffe en m² par chaudière	Pression de marche atm.	Commettant
1	250	12	Usine à gaz de Zurich *Schlieren* (Suisse)
1	185	10	Usine à gaz de Winterthur *Winterthur* (Suisse)
1	200	6	Usine à gaz de Bâle *Bâle* (Suisse)
1	340	15	*Fabrique Suisse de Soude, Zurzach *Zurzach* (Suisse)
4	360	15	*Central Catalana de Electricidad, Barcelona *Barcelona* (Espagne)
1	200	12	*Usine à gaz de Zurich *Schlieren* (Suisse)
1	200	12	*Usine à gaz de Zurich *Schlieren* (Suisse)
1	250	14	Usine à gaz de St-Gall *St-Gall* (Suisse)
6	325	15 1/2	*Anzan Steel Works, Anshanchan *Anshanchan* (Mandchourie)
2	200	14	Terrada Cotton Spinning Co., Kishiwada *Kishiwada* (Japon)
2	350	14	*Anzan Steel Works, Anshanchan *Anshanchan* (Mandchourie)
1	115	9	A. Delpiano, Buenos Aires *Buenos Aires* (Argentine)
4	450	15	Imperial Railways, Osaka *Osaka* (Japon)
2	350	14	*South Mandchurian Railways (Anzan Steel Works) *Anshanchan* (Mandchourie)
2	300	13	*Godo Boseki K. K., Osaka *Osaka* (Japon)
2	200	13	Chosen Spinning Mill *Chosen* (Japon)





Chaudières en montage.



Central Catalana de Electricidad, Barcelone.
Chaudières de 360 m² de surface de chauffe. Pression: 15 kg.